

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
КРАСНОЯРСКИЙ ИНСТИТУТ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА –
филиал ФГБОУ ВПО
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»

В.С. Хан

ТОННЕЛЬНЫЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ НА ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЯХ

Методические указания к выполнению контрольной работы
для студентов заочного обучения
специальности 271501.65
«Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

Красноярск
КрИЖТ ИрГУПС
2015

УДК 625.1
Х 19

Рецензент:

В.А. КУРОЧКИН, канд. техн. наук, зав. кафедры «Эксплуатация железных дорог»

УДК 625.1
Х 19

Хан, В.С. Тоннельные пересечения на транспортных магистралях: методические указания к выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения специальности 271501.65 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей» / В.С. Хан ; КриЖТ ИрГУПС. – Красноярск: КриЖТ ИрГУПС, 2014. - 15 с.

Настоящие методические указания предназначены для студентов специальности 271501.65 «Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей», специализаций: 1 Строительство магистральных железных дорог, 2 Управление техническим состоянием железнодорожного пути для выполнения контрольной работы по дисциплине: «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях».

Методические указания рассмотрены и утверждены к печати на заседании кафедры «Эксплуатация железных дорог» КриЖТ ИрГУПС.

Рекомендовано к изданию методическим советом КриЖТ ИрГУПС

Печатается в авторской редакции

© В.С. Хан, 2015

© Красноярский институт
железнодорожного транспорта, 2015

Содержание

Введение.....	4
1 Общие указания.....	5
2 Вопросы теоретического курса	7
3 Исходные данные для решения задачи и правила их выбора .	9
4 Тоннель, сооружаемый щитовым способом	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	12
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:	13

ВВЕДЕНИЕ

В дисциплине «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» изучаются классификация и область применения тоннелей, конструкции и внутреннее обустройство железнодорожных тоннелей и метрополитенов; методика расчёта тоннельных конструкций; технология сооружения тоннелей горным и щитовым способами.

Целью преподавания дисциплины является подготовка специалистов разбирающихся в производственной и исследовательской деятельности в области конструкций и внутренних обустройств транспортных тоннелей, расчёта тоннельных конструкций и технологии сооружения тоннелей горным и щитовым способами.

Изучение дисциплины основано на использовании оптимальных методов планирования и вычислительной техники. Данной дисциплине предшествует изучение таких дисциплин, как «Общий курс железных дорог», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Строительные материалы в тоннелестроении», «Физика», «Высшая математика». Она тесно связана с другими дисциплинами: «Инженерная геология, механика грунтов, основания и фундаменты», «Гидравлика и гидрология», «Строительные конструкции» и др.

1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Методические указания для контрольной работы по дисциплине «Тоннельные пересечения на транспортных магистралях» разработаны в соответствии с учебной программой с целью усвоения и закрепления знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении дисциплины. Для удобства самостоятельного изучения дисциплины и подготовки к зачету, вопросы теоретического курса пронумерованы и приведены в разделе «Вопросы теоретического курса».

В разделе «Вопросы для вариантов» студент должен по последнему двухзначному числу своего шифра (зачетной книжки), который является вариантом, выбрать соответствующие вопросы и подробно на них ответить в своей контрольной работе. На основе ознакомления с основной и дополнительной литературой в контрольной работе предусмотрено подробное освещение двух теоретических вопросов и решение задачи на тему: «Тоннель, сооружаемый щитовым способом».

Контрольная работа должна быть выполнена в отдельной тетради с полями черными или синими чернилами или напечатана в виде реферата на бумаге формата А4 с рамкой, в объеме от 10 до 20 листов. Оформляется аккуратно в соответствии с положением ИрГУПС «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» 2012года.

Содержание контрольной работы выделяются разделы, которые начинают с новой страницы с рамкой. Например, в контрольной работе имеются три раздела: первый, второй, третий раздел, – теоретические вопросы. Разделы нумеруются арабскими цифрами. Сокращение слов в тексте допускается согласно ГОСТ 7.12-70. Ответ на теоретический вопрос должен быть логичным, четким, написан в достаточно полном объеме, разборчивым, с необходимыми рисунками, формулами и таблицами. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулы, должны быть приведены непосредственно под формулой. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» без двоеточия. Все иллюстрации подписываются и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией по всей контрольной работе. Название иллюстраций пишется под рисунком, под ним указывается порядковый номер рисунка – (Рисунок 1 –). Надпись «Таблица 1 – » и т.д. помещают над

правым верхним углом таблицы. Название таблицы пишут под словом «Таблица». Если имеется две или более таблиц, то они нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. При ссылке в тексте содержания контрольной работы на таблицу, ее пишут «...табл....».

В конце контрольной работы студент приводит список использованных источников.

Студенты заочного обучения обязаны сдать контрольную работу в деканат за 10 дней до начала сессии.

Получив через некоторое время обратно свою работу после рецензирования, студент при оценки – незачтено, должен исправить замечания, и заново сдать на проверку.

При оценки зачтено, студент начинает готовиться к ее защите, то есть демонстрации знаний темы, аргументировать свои выводы.

Защита контрольных работ является публичной, т.е. происходит в студенческой группе.

На защите студент должен кратко изложить содержание своей работы, поставленные в ней задачи и пути их решения. Студент должен заранее продумать ответы на наиболее общие вопросы, которые могут быть заданы.

Контрольная работа, выполненная не по варианту, к защите не принимается и не зачитывается.

2 ВОПРОСЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО КУРСА

Вопрос №1	Двухзначный номер зачетной книжки
1. Классификация и область применения подземных сооружений.	01, 11, 21, 36, 46, 86
2. Тоннельная терминология.	02, 12, 22, 37, 47, 87
3. Обзор способов сооружения тоннелей.	03, 13, 23, 38, 48, 88
4. План и профиль тоннелей (а.д. ж.д.и метро).	04, 14, 24, 39, 49, 89
5. Инженерно-геологические изыскания.	05, 15, 25 , 40, 50, 90, 00
6. Габариты приближения строений и внутреннее очертание обделок для железнодорожных и автодорожных тоннелей и тоннелей метрополитена.	06, 16, 26 , 51, 61, 71, 91
7. Конструкции монолитных бетонных и железобетонных, сборных железобетонных обделок и обделок из набрызг-бетона, применяемые при горном и щитовом способе сооружения тоннелей.	07, 17, 27, 52, 62, 72, 92
8. Технический надзор.	08, 18, 28 , 53, 63, 73, 93
9. Расчет тоннельных обделок.	09, 19, 29, 54, 64, 74, 94
10. Нагрузки и их сочетания.	10, 20, 30, 55, 65, 75, 95
11. Особенности работы подземных сооружений.	31, 41, 81, 56, 66, 76, 96
12. Основные расчетные схемы тоннельных обделок.	32, 42, 82, 57, 67, 77, 97
13. Проверки по предельным состояниям.	33, 43, 83, 58, 68, 78, 98
14. Конструкции порталов, оголовки, ниши и камеры, назначение, размеры и расположение.	34, 44, 84, 59, 69, 79, 99
15. Материалы тоннельных обделок.	35, 45, 85, 60, 70, 80

Вопрос №2	Двухзначный номер зачетной книжки
1. Метрополитены.	01, 11, 21, 36, 46, 86
2. Мероприятия по защите тоннелей от подземных вод.	02, 12, 22, 37, 47, 87
2. Вентиляция тоннелей.	03, 13, 23, 38, 48, 88
4. Конструкции пути в ж.д. тоннелях и на подходах к ним.	04, 14, 24, 39, 49, 89
5. Конструкции проезжей части автодорожных тоннелей.	05, 15, 25, 40, 50, 90, 00
6. Условия работы тоннельной обделки.	06, 16, 26, 51, 61, 71, 91
7. Технический надзор.	07, 17, 27, 52, 62, 72, 92
8. Проверка очертания тоннельной обделки.	08, 18, 28, 53, 63, 73, 93
9. Содержание пути в тоннеле.	09, 19, 29, 54, 64, 74, 94
10. Дефекты и повреждения тоннелей.	10, 20, 30, 55, 65, 75, 95
11. Ремонт тоннелей.	31, 41, 81, 56, 66, 76, 96
12. Осушение тоннелей.	32, 42, 82, 57, 67, 77, 97
13. Реконструкция тоннелей.	33, 43, 83, 58, 68, 78, 98
14. Капитальный ремонт тоннелей	34, 44, 84, 59, 69, 79, 99
15. Тоннели Красноярской железной дороги (место расположения, длина, количество путей, особенности)	35, 45, 85, 60, 70, 80

3 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ И ПРАВИЛА ИХ ВЫБОРА

Темой задачи в контрольной работе является «Тоннель, сооружаемый щитовым способом». Требуется разработать проект конструкции однопутного железнодорожного тоннеля или перегонного тоннеля метрополитена и его постройки щитовым способом.

При выполнении контрольной работы студент выполняет следующие этапы: выбор типа тоннельной обделки, её конструирование и расчёт; проектирование производства работ по щитовой проходке тоннеля с комплексной механизацией основных процессов.

Контрольная работа должна содержать расчетно-пояснительную записку и чертежи.

Расчетно-пояснительная записка должна состоять из следующих глав и параграфов:

Исходные данные:

- а) основные положения расчета;
- б) нагрузки, действующие на обделку;
- в) статистические расчет обделки в монтажной и рабочей стадиях;
- г) расчет элементов обделки.

Контрольная работа должна содержать следующие чертежи:

Чертеж №1 – конструкция обделки;

Чертежи выполняются на белой чертежной бумаге.

На чертеже №1 должны быть показаны:

Поперечное сечение тоннеля в масштабе 1:25 – 1:50 с нанесением габарита приближения строений, верхнего строения пути, водоотводных лотков.

Исходные данные для решения задачи в контрольной работе принимаются по таблице 1. При этом из таблицы 1 следует выписать данные по варианту, номер которого совпадает с последней цифрой шифра студента.

Таблица 1 - Исходные данные

Наименование	№ варианта									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Назначение тоннеля	Железнодорожный Тоннель			Перегонный тоннель метрополитена				Железнодорожный тоннель		
Длина тоннеля, м	1200		1400		1600		1800		2000	
План трассы тоннеля	Прямая			Прямая				Прямая		
Продольный уклон	Подъем 12‰			Подъем 16‰				Спуск 10‰		

Дополнительные данные, в которых может возникнуть надобность в процессе проектирования и расчета, принимаются студентом самостоятельно на основе изученной рекомендуемой литературы.

4 ТОННЕЛЬ, СООРУЖАЕМЫЙ ЩИТОВЫМ СПОСОБОМ

Основными постоянно действующими нагрузками на обделку тоннеля являются:

- а) горное давление,
- б) гидростатическое давление

Нормативная величина горного давления определяется с учетом сводообразования по гипотезе проф. М. М. Протодяконова.

Распределение вертикальной и горизонтальной нагрузок от горного давления можно принимать равномерным, а их интенсивность определять для точек А и Б.

Горное давление при учете сводообразования:

1. Вертикальное давление

$$q = h_1 \gamma \text{ кПа}$$

где h_1 - высота свода давления, м;
 γ - удельный вес породы, кН/м³.

Высота свода давления

$$h_1 = \frac{L}{2f}$$

где f - коэффициент крепости породы;
 L – пролег свода давления.

$$L = b + 2h \cdot \operatorname{tg} \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \text{ м},$$

где ϕ - угол внутреннего трения породы.
 Нагрузка от собственного веса.

$$q_{св} = \frac{G}{B}$$

где G – вес сводчатой части обделки.

$$G = S \cdot \gamma.$$

Определим расчетные нагрузки учитывая коэффициенты надежности по нагрузке.

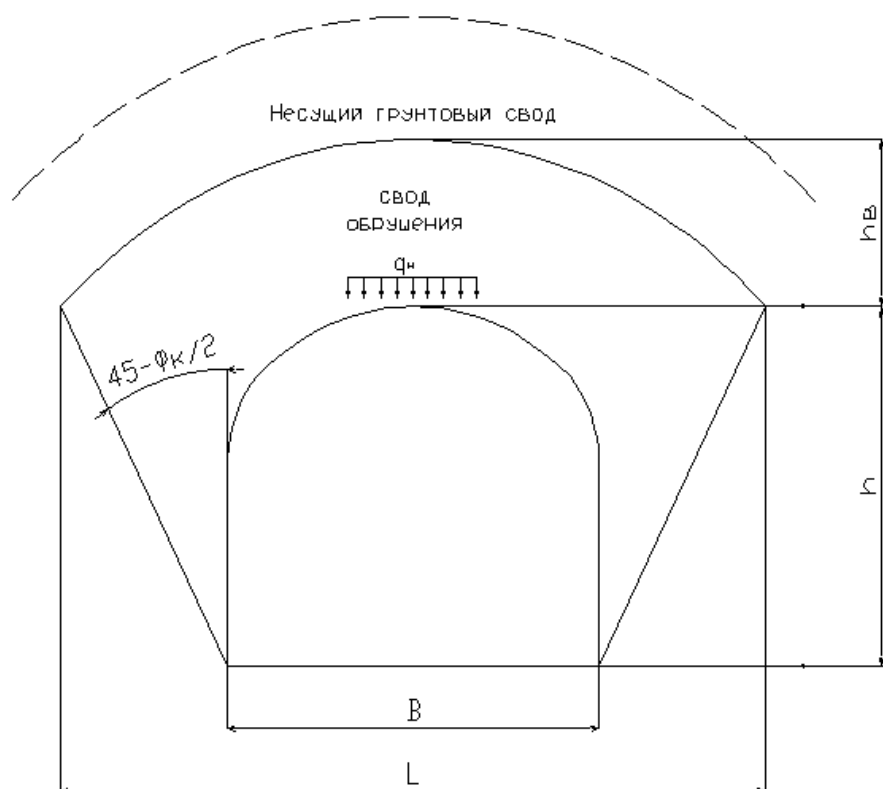
$$q^p = K_1 \cdot q'' + K_2 \cdot q_{св}''$$

$$K_1 = 1,8$$

$$K_2 = 1,2$$

2. Горизонтальное (боковое) давление

$$p = \gamma(h_1 + 0,5 \cdot h) \cdot \left(45^\circ - \frac{\phi}{2} \right) \text{ кПа}$$



ПРИЛОЖЕНИЕ А

Ориентировочная стоимость материалов обделок кругового очертания

Элементы конструкции обделки	Единица измерения	Стоимость, руб.
Чугунные тубинги	т	100
Бетонные и слабоармированные блоки	м ³	45
Гладкие железобетонные блоки прямоугольного сечения	м ³	65
Железобетонные тубинги и ребристые блоки	м ³	85

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Филиппов И.И. Учебно-методический комплекс по дисциплине «ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТОННЕЛЕЙ» – М.:РГОТУПС, 2011. – 120с. (<http://rudocs.exdat.com/download/docs-35339/35339.doc>)
2. Филиппов И.И. Тоннели и метрополитены. Часть 1.: Уч. пособия. – М.:РГОТУПС, 2002. – 111с.
3. Филиппов И.И. Тоннели и метрополитены. Часть 2.: Уч. пособия. – М.:РГОТУПС, 2002. – 127с.
4. Филиппов И.И. Тоннели, сооружаемые щитовым и специальными способами. Уч. пособие. – М.: РГОТУПС, 2004, 212с.
5. Храпов В.Г. Тоннели и метрополитены. – М.: Транспорт, 1989. – 383с.
6. М. Богомолов и др.; Под ред. В.В. Меркива, С.Н. Власов и О.Н. Макарова – М.: Транспорт, 1993, 389с.
7. Строительные нормы и правила. Тоннели железнодорожные и автодорожные. Нормы проектирования.(СНиП 11-44-78). – М.: Стройиздат, (СНиП 32-04-97). – М.: Госстрой, 1997.

Учебно-методическое издание

Вера Сергеевна ХАН

ТОННЕЛЬНЫЕ ПЕРЕСЕЧЕНИЯ НА ТРАНСПОРТНЫХ МАГИСТРАЛЯХ

Методические указания к выполнению контрольной работы
для студентов заочного обучения
специальности 271501.65
«Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей»

Подписано в печать 20.05.2015г.

Формат бумаги 60×84/16

0,32 авт. л.; 1 печ. л.

ЭКЗ.

План издания 2015 г. № ^п/_п КриЖТ

Протокол № от

Отпечатано в КриЖТ ИрГУПС
Красноярск, ул. Л. Кецховели, 89